

マクロ的な現象とミクロ的な現象の関連について

- 所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験 (5) -

藤山英樹 (獨協大学) 小林盾 (シカゴ大学)

大浦宏邦 (帝京大学)

第 38 回 数理社会学会大会プログラム

山形大学 (2004 年 9 月 19-20 日)



1 報告の構成

- 実験について
- 春の報告との関連
 - 協力率と条件
 - 全員一致の効果
- Ehrhart & Keser の分析と関連
 - マクロ分析
 - ミクロ分析
- 今後の課題



2 実験について (概要)

参加者： 学部学生 (6 + 8) セッション計 (100 + 134) 人

条件： 4 条件：移動なし・移動コスト 20 円・50 円・0 円

手順： コンピュータを使用でマウスでクリックして操作。

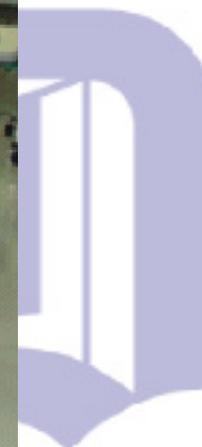
報酬： 実験の利得がそのまま報酬に (1300 円ほど)。

時期： 2003 年 12 月 + 2004 年 6 月

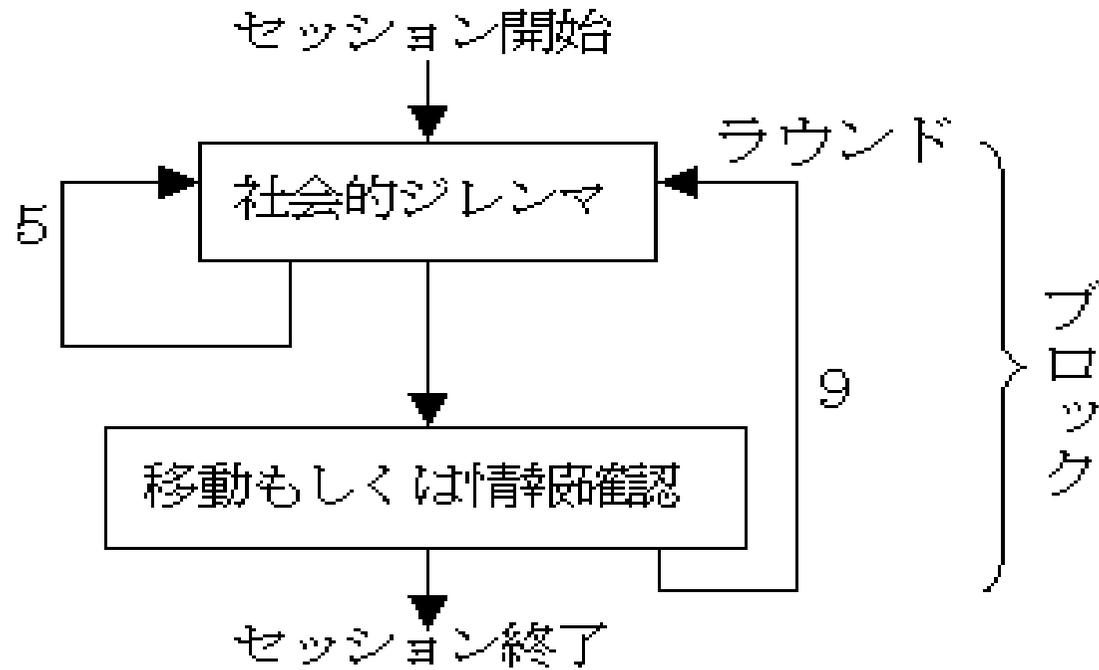
東京近郊 4 大学 + 東京近郊同一大学



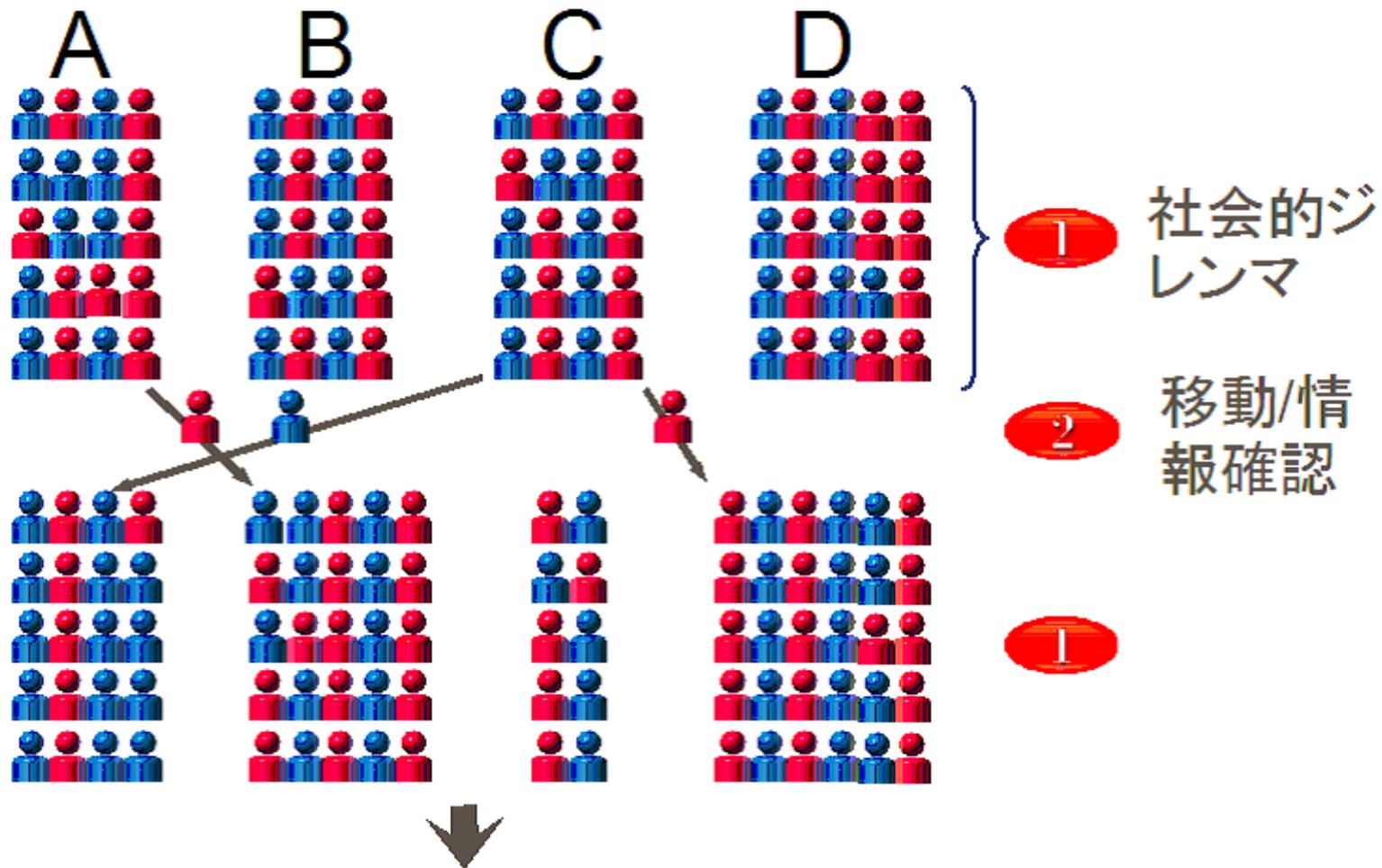
3 実験について (風景)



4 実験について (全体の流れ)



5 実験について (全体イメージ)

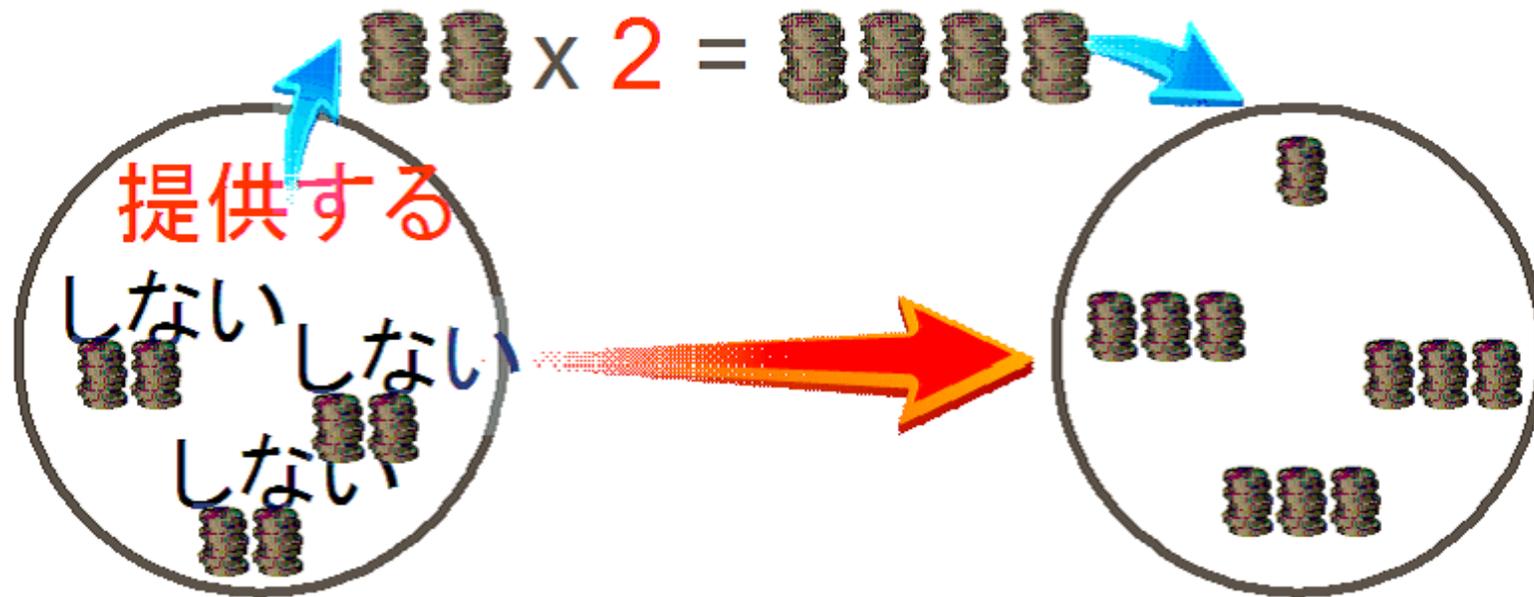


6 ラウンド内の社会的ジレンマゲーム

- 毎回 20 円を受け取る .
- 所属集団に「提供する」か「提供しない」の選択 .
- 集団内で合計され , 2 倍され , 集団全員に平等に分配される .
 - 社会的には全員「提供する」が望ましい .
 - 個人としては常に「提供しない」が望ましい .



7 社会的ジレンマゲームのイメージ



■ 提供する $= 2(20 \times 1) / 4$

■ しない $= 2(20 \times 1) / 4 + 20$

グループ	人数
A	0
B	2
C	0
D	0

グループB 第2ラウンド 1回目

ここに、今ラウンドのこれまでの結果が表示されます

グループBでの成績

回 あなたの行動 あなたの利益

通算：20円 (移動により20円マイナスされています)
グループBのメンバー：あなた(1番)と、他1名です。

今回はどうしますか？

- 20円提供
- 提供しない

送信

※送信ボタンを押すと、もう取り消せません。注意してください！！

8 移動について

- 5回の社会的ジレンマゲーム後に
- 移動の機会が訪れる。
 - － コストがかかる：50円 or 20円 or 0円
 - － 移動なしの場合は情報を確認



前ラウンドまでの結果

ラウンド	グループ	利益
1	A	20.00
1	B	20.00
1	C	0.00
1	D	0.00

ラウンド終了

グループ	1	2	メンバー数
A	20.00	20.00	1
B	20.00	20.00	1
C	0.00	0.00	0
D	0.00	0.00	0

グループAでの今ラウンドの利益は**40円**でした

移動チャンス

あなたはどのグループに所属しますか？
(同じグループに残る場合は、同じグループを選択してください)

注: 移動時に **20円** マイナスされます

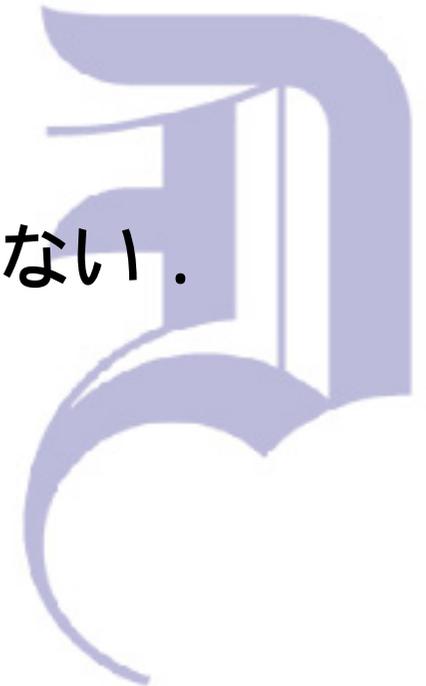
- グループA
- グループB
- グループC
- グループD

送信

※ 送信ボタンを押すと、もう取り消せません。注意してください！！

9 ブロックについて

- ブロック
 - 5 回の社会的ジレンマゲーム
 - 移動の機会
- 10 回のブロックを繰り返す .
 - 50 回の社会的ジレンマゲーム
 - 9 回の移動機会
 - ・ 最後のブロックでは移動機会はない .

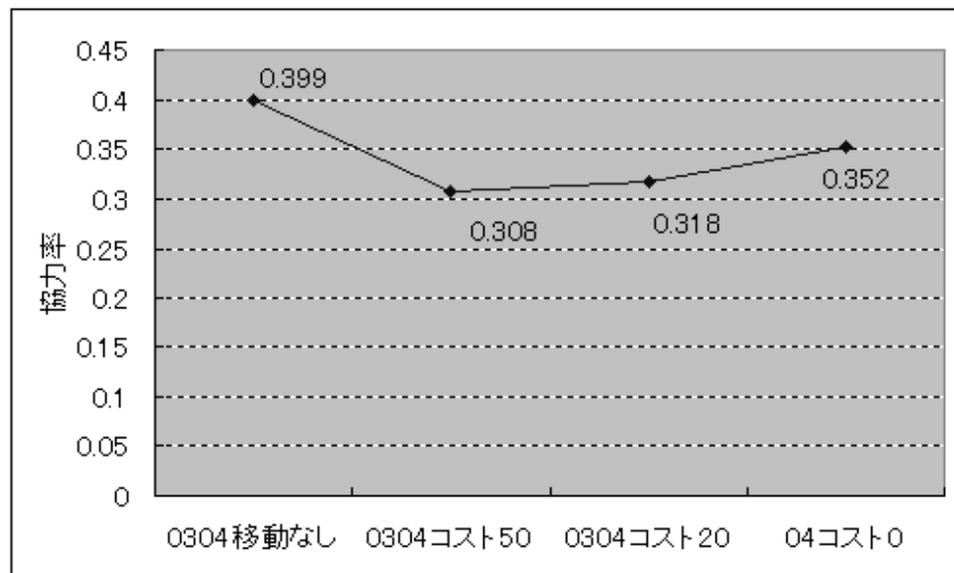


10 移動条件と協力率について

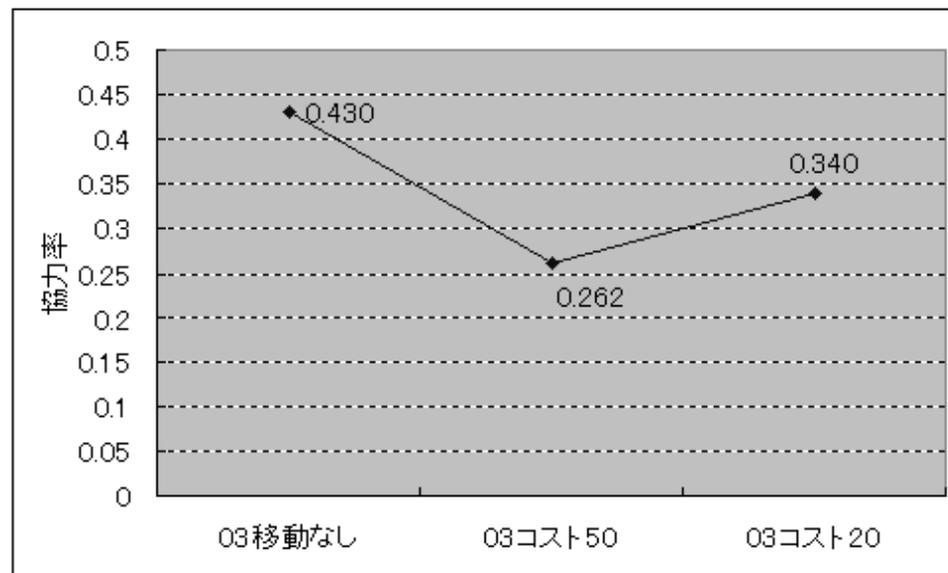
- U字カーブはグラフでは確認できる。
- 検定において有意な差はでない。
 - 各 session を 1 データ , non-parametric 検定
- 参考 :
 - 各プレイヤーを 1 データと考えると , 5 %水準で移動ありとなしで有意な差 .
 - 各プレイヤー間のインタラクションの影響が結果として , 同一分布の平均の変化に集約されるという仮定が必要 .



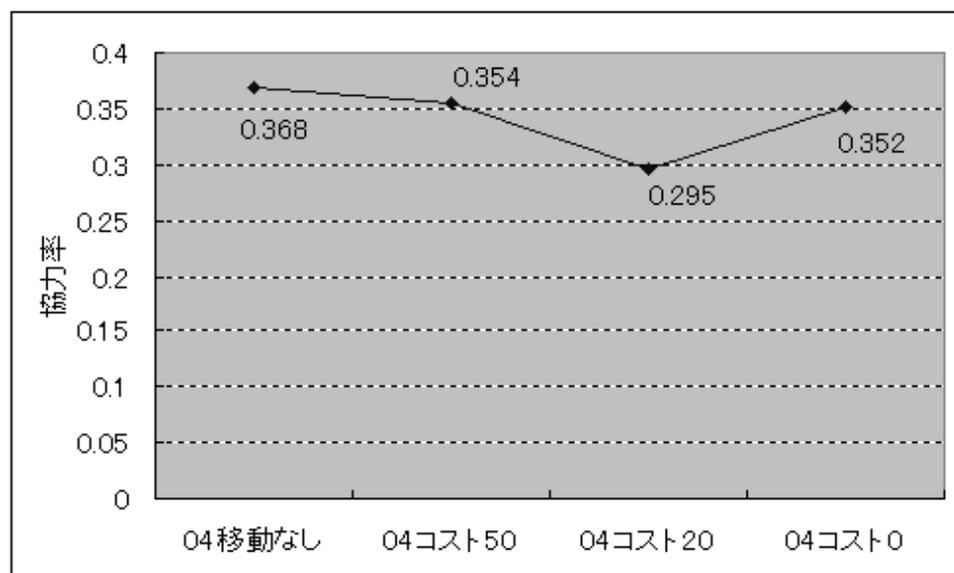
0304 両年



03 年



04 年



11 協力の全員一致：改善点

- 春の学会のコメント

- シミュレーションを用いるべきでは．

- Mathematica でシミュレーションをして分布関数を調べた．

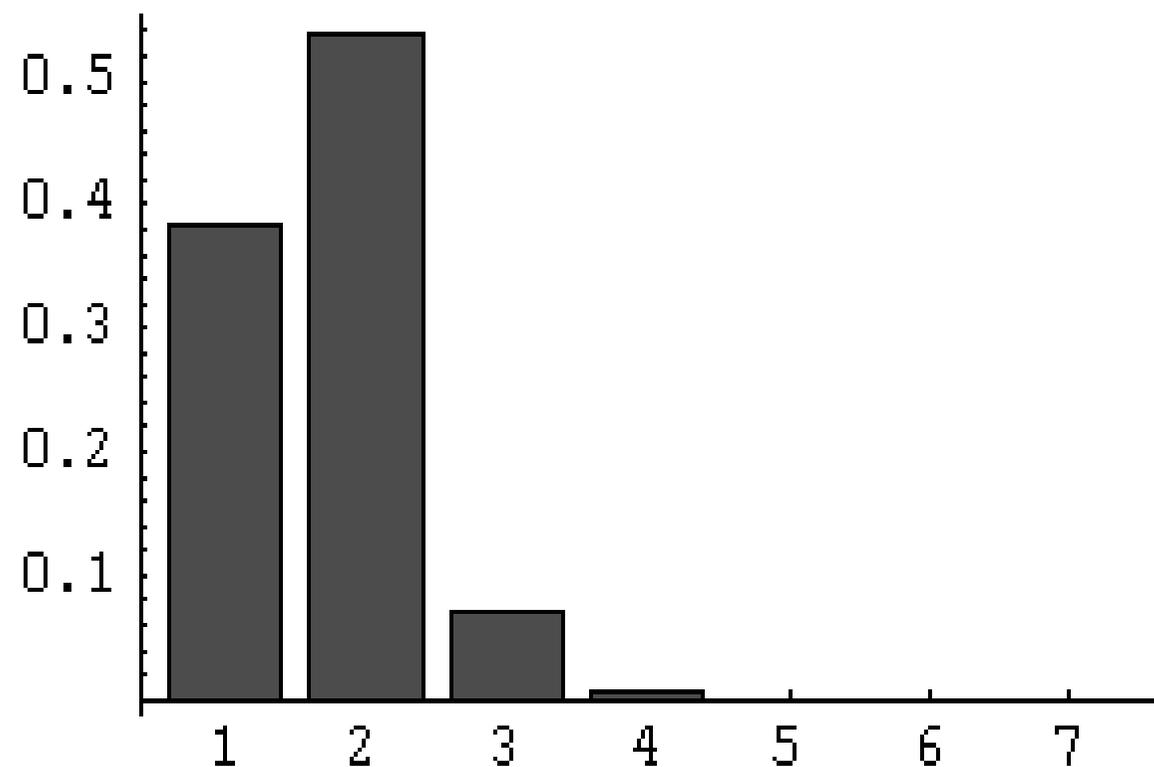
- 協力率に依存して分布関数が変わり，さらに実現値が整数で幅ある．

- 基本的には 5 % の有意水準であるが，判断できないプレイヤーは削除．



分布関数の例：

協力 = 7 回，非協力 = 43 回



{0.38355, 0.5386, 0.0712, 0.00625, 0.00039, 0.00001, 0.}

12 結果: χ^2 検定 : 連関について

ランダムでない協力の連

所属集団内の全員協力

	有り	無し	計
有り	29	72	101
無し	10	73	83
計	39	145	184

- 正の連関: $\phi = 0.202$
- 検定: 臨界値 = 6.63 < χ^2 値 = 8.63
(1% 有意水準)



13 考察：シグナル効果としての全員一致

- 仮説：全員一致はグループでの協力的な性向のシグナルである。
- 移動なし：過去の行動の影響 (大) → シグナル効果
- 0円移動：プレイヤーの移動 (多) → シグナル効果
- 20-50円移動で相関が高くなるのでは。
 - 結果： $\phi = 0.291$, χ^2 値 = 6.94
 - 以上のように正の連関が大きくなる。



14 先行研究：Ehrhart and Keser(1999) の結果

- 協力者は非協力者から逃げている (on the run) .
- マクロ分析
 - EK1: 集団協力率 (大) → 集団サイズ (ラウンド間)
 - EK2: 集団協力率 (小) → 集団サイズ (ラウンド間)
 - EK3: 集団サイズ (大) → 協力率 (ラウンド内)
- ミクロ分析
 - EK4: 協力率 (大) : サイズの大きい集団から退出
 - EK5: 協力率 (大) : サイズの小さい集団へと移動

15 本研究：マクロ分析 1：回帰式とデータ名

- 被説明変数

DS: グループサイズの増分

- 説明変数

GC(-1): 前期のグループ協力率

- コントロール変数

FDUM: 50 円コストダミー

ZDUM: 0 円コストダミー

TRE: タイムトレンド



16 本研究：マクロ分析 2：回帰式とデータ名

- 被説明変数

GC: グループ協力率

- 説明変数

S: グループサイズ

- コントロール変数

FDUM: 50 円コストダミー

ZDUM: 0 円コストダミー

TRE: タイムトレンド



17 OLS 推計結果：マクロ分析 1 と 2

サイズの増分と前期のグループ協力率：

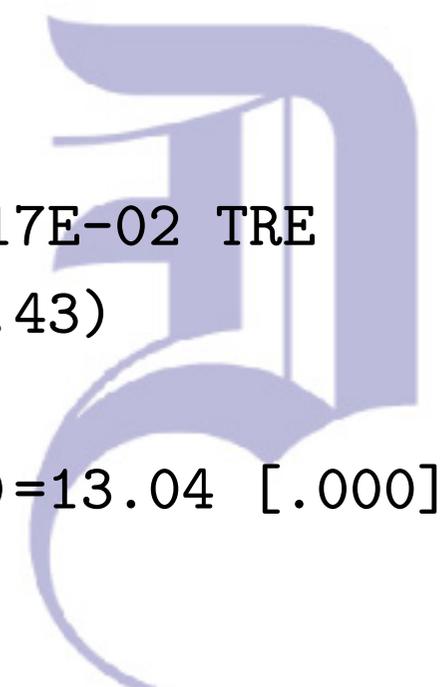
DS = -1.44 +3.97 GC(-1) +0.06 FDUM -0.16 ZDUM +0.20E-02 TRE
(-4.72) (10.18) (0.31) (-0.63) (0.05)

Num.of obs.=360, Adj.R² =0.217, F(zero slopes) =25.91 [.000]

グループ協力率とグループサイズ

GC = 0.54 -0.04 S +0.01 FDUM +0.03 ZDUM +0.17E-02 TRE
(-14.0) (-6.99) (-0.61) (1.23) (-0.43)

Num.of obs.=400, Adj.R² =0.10 ,F(zero slopes)=13.04 [.000]



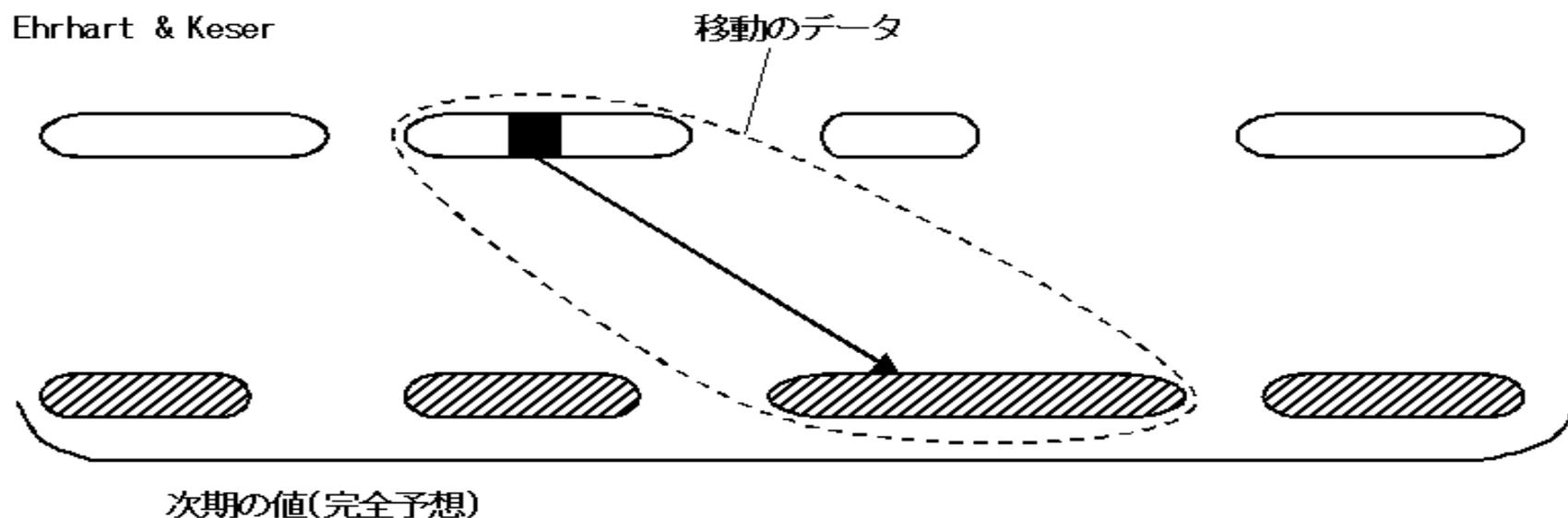
18 まとめ：マクロ分析

- サイズの増分と前期のグループ協力率が正の相関
 - (EK1)(EK2) と整合的
- グループ協力率とグループサイズが負の相関
 - (EK3) と整合的
- Ehrhart and Keser(1999) のマクロ分析と整合的

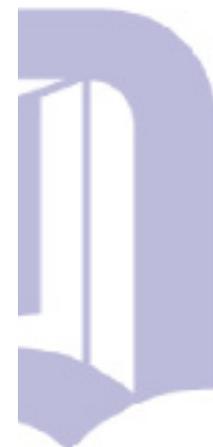
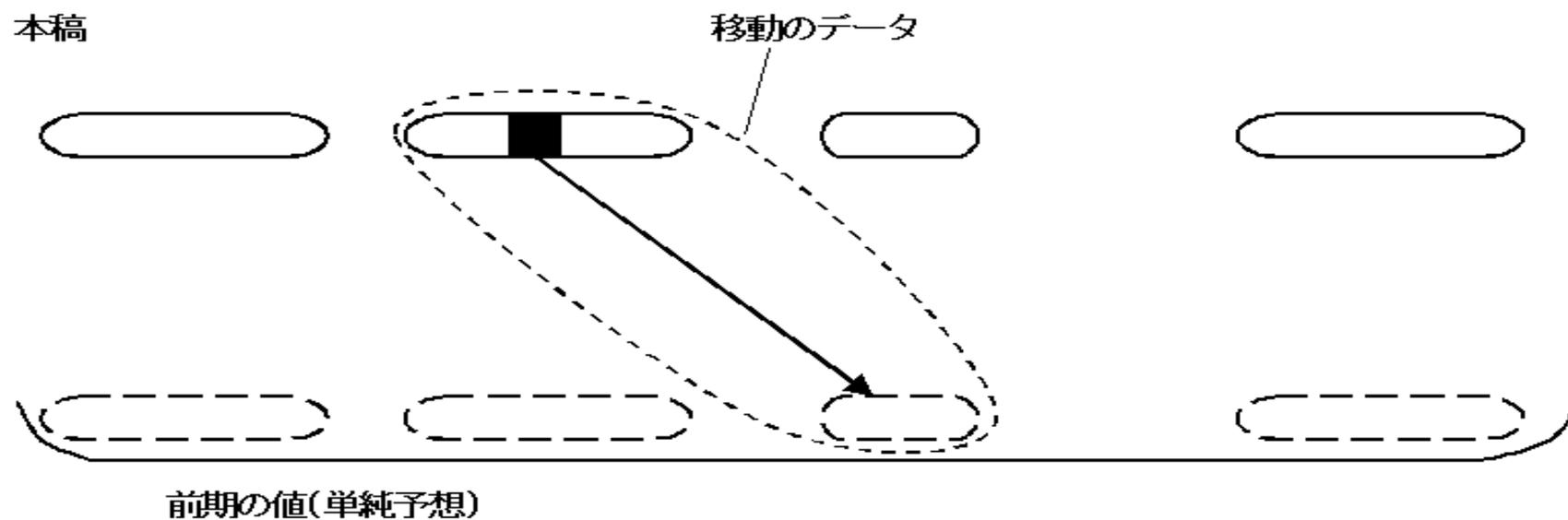


19 本研究：ミクロ分析 1：データについて

Ehrhart & Keser



本稿



20 Ehrhart and Keser(1999) の問題点

- 完全予想となっている。
- 移動元の分析について。
 - － 移動元は自由に選択できない。
 - ・ 移動の特徴を調べるのには不十分。



21 分析方法の修正

- 修正：
 - － 単純予想とする．
 - － 移動先の分析をする．
 - ・ 移動先は自由に選択できる．
 - ・ つまり , 移動した時の選択先の特徴を調べる
 - ・ 注意：ここでは移動の発動原因を探っていない．(次の課題)



22 OLS 推計結果：ミクロ分析 1

- 移動先単純予想サイズについて 5 % で有意な結果は得られなかった。

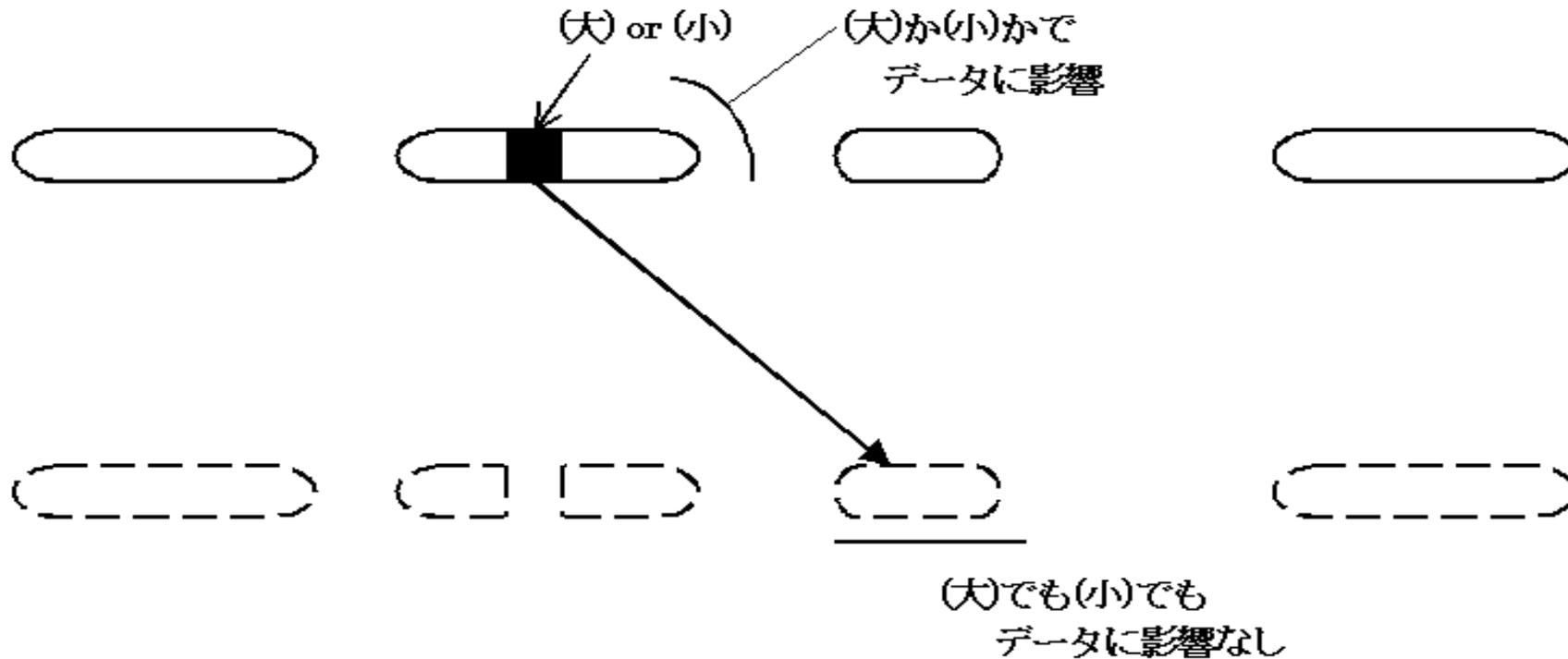
– 参考：移動先の予想サイズとプレイヤー協力率：

- ・ 負の相関 (しかし F 検定の p 値 = 0.08 , $\bar{R}^2 = 0.01$)



23 分析の修正

- 高い利得を求め移動すると考えるのが自然 .
- 利得について同様のデータをとる
- 移動先データは協力率の影響を 受けない .



24 本研究：ミクロ分析 2：回帰式とデータ名

- 被説明変数

MTPAY: 移動先単純予想利得

- 説明変数

ICR: プレイヤーの協力率

- コントロール変数

FDUM: 50 円コストダミー

ZDUM: 0 円コストダミー

D1~D7: セッション別ダミー

EMPD: 移動先空集合ダミー (利得は 20 に)



25 OLS 推計結果：ミクロ分析 2

移動先予想利得とプレイヤー協力率

MTPAY

=29.1 -5.31 ICR +0.71 FDUM -1.00 ZDUM +0.57 DS1 -1.05 DS2
(42.4) (-5.45) (0.71) (-1.34) (0.65) (-1.14)

+2.24DS3 +2.07DS4 -2.20DS5 +0.45DS6 +2.71DS7 -7.31EMPD
(2.43) (1.86) (-1.99) (0.36) (4.34) (-5.10)

Num.of obs.=505, Adj.R² =0.138, F(zero slopes) =8.34 [.000]

26 まとめ：ミクロ分析

- 協力率と移動先予想利得に負の相関
 - つまり，協力者が利得の低いグループへと移動．
- 考察：
 - 人数の少ないグループへ弱い相関
 - 協力者は新しいグループを作り出そうとしている．
 - Ehrhart and Keser(1999) のミクロ分析と整合的



27 Ehrhart and Keser(1999) のストーリーとの整合性

- マクロ分析についてはサポート。
 - － 集団のサイズの振動
 - ・ 協力率が高いと人々が集まり，
 - ・ 人々が集まると協力率が下がり，
 - ・ 協力率が下がると人々が去る。
- ミクロ分析については間接的にサポート。
 - － 協力者の新集団形成。



28 まとめ

- U字カーブから弱いL字カーブ
- 全員一致効果の再確認 .
- 集団サイズの変動と協力者の新集団形成



29 今後の課題

- 移動する・しないの意志決定について
 - プロビット・ロジット分析
 - 協力率の高いプレイヤーと低いプレイヤーと差があるか。
- 統計手法の洗練．
 - Ehrhart and Keser(1999) は基本的にノンパラメトリックな検定をしていた。
 - 最小 2 乗法以外により適切な推定検定方法。
 - より望ましい他の環境の制御。



30 参考：協力行動の分類

- 被説明変数

AC: 協力するしないの 2 値 (0/1) データ

- 説明変数

AC(-1): 前期の協力行動 (履歴性)

RC(-1): 前期の協力率 (応報性)

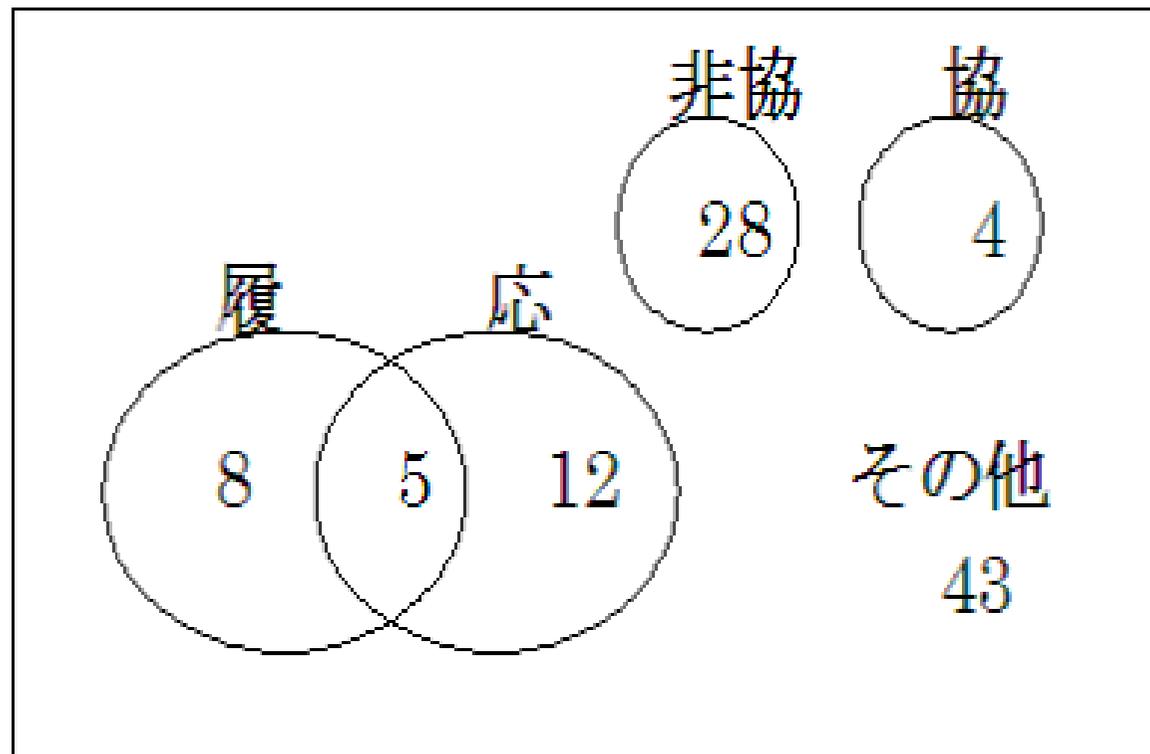
- コントロール変数

NM(-1): 前期の人数

D: ラウンド第 1 回ダミー

AC(-2), ...: より長期の履歴効果





プレイヤーの戦略の分類

